

1. はじめに

本校は、農業・工業・商業・家庭の4つの大学科がある栃木県内唯一の総合産業高校です。1年時にそれぞれ4科全ての専門科目2単位を履修することになっている。工業科では、工業技術基礎を開講している。そこで本校の教育方針「総合産業高校として、産業全般の基礎的な知識・技術と各分野の高い専門性を身に付けたスペシャリストを育成する。」を実現する一助のため工業技術基礎およびシステムコース実習においてSTEM教育を実践する。



2. STEM 教育

STEM とは科学 (Science) ・ 技術 (Technology) ・ 工学 (Engineering) ・ 数学 (Mathematics) のそれぞれの頭文字を取った言葉で、STEM 教育はこれら4つの学問の教育に力を注ぎ、IT 社会とグローバル社会に適応した国際競争力を持った人材を多く生み出そうとする、21 世紀型の教育システムです。さらにSTEM教育は、子どものうちからロボットやIT技術に触れて「自分で学ぶ力」を養う新しい時代の教育方法ともいわれ、STEM教育ではプログラミングが注目されている。今回の活動では、イギリスのBBCが主体となって作った教育向けのマイコンボード micro: bit を活用し、加速度センサやコンパス、光と温度センサ、マイク、無線通信などを使って、ロボットを制御するプログラムを作成させ、プログラミング的思考さらに論理的思考能力や創造力を養い、産業界全般に活躍できる人材の育成を目指す。

3. プログラミング教育

1) Processing を活用したプログラミング(生産システム実習)

Processing は、Casey Reas と Benjamin Fry によるオープンソースプロジェクトであり、かつてはMITメディアラボで開発されていた。電子アートとビジュアルデザインのためのプログラミング言語であり、統合開発環境も使いやすい。視覚的なフィードバックが即座に得られるため、初心者がプログラミングを学習するのに適している。そこで Processing を使い、絵(グラフィック)を描くコードを繰り返し練習させることによってプログラミングに興味を持たせることにした。

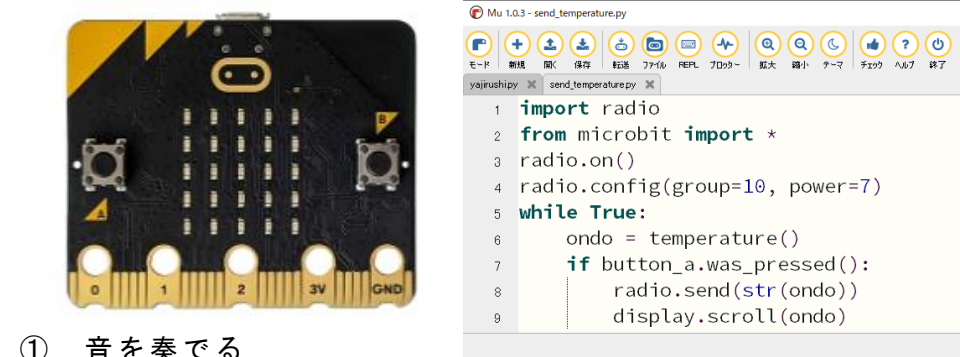
● アプリの制作



【日経ソフトウェア2020年5月号参考】

2) 教育向けのマイコンボード micro: bit (1年:工業技術基礎)

micro:bit は25個のLEDと2個のボタンスイッチのほか、スピーカーとマイク、明るさセンサ、加速度センサ、磁力センサ、温度センサ、無線通信機能(BLE)を搭載しています。また、端子にはセンサやアクチュエーターを接続できるので、ピカピカ光る作品やラジコンカー、ロボットといった動く作品を簡単に作ることができます。開発環境は Mu エディターを使用します。



① 音を奏でる

すでに用意されている短い効果音や、自分の好きな曲をコードで入力した音を鳴らす。

② 5×5ドットディスプレイを使ったプログラム

ランダム関数を使ったさいころ、温度や明るさを表示するプログラム。

③ ボタンを使った処理

micro:bit に搭載されたA、B2個のボタンを使ったプログラム。

④ 加速度センサを使ったプログラム

加速度センサを使ったゲームプログラム。

⑤ 無線通信を使ったプログラム

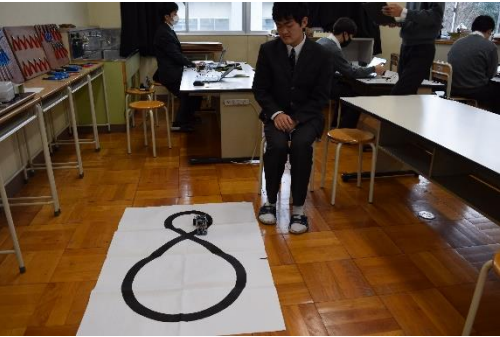
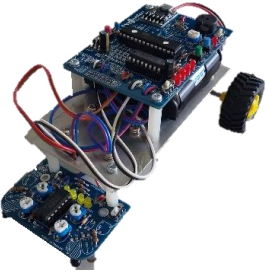
2つのマイクロビットを使った通信プログラム。

⑥ ロボット制御プログラム

④と⑤のプログラムを使ったロボット制御プログラム。

3) AVR マイコンロボット

AVR ロボットを製作しさらに動作させるプログラムをロボットに書き込む学習をします。ロボットはプログラムによって赤外線リモコンで動いたり、ラインに沿って動いたり、障害物を避けて動いたり、音を鳴らしたりします。この学習を通してロボットの制御技術を身につけます。



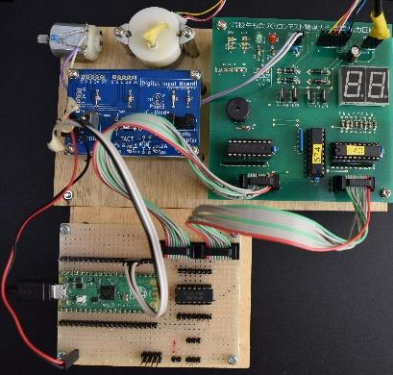
4. 発展的な学習

1) ものづくり競技会(電子回路の部)への参加

電子回路部門は、入力スイッチからの信号に、LEDを付けたり、モータを回したりするプログラム技術を競います。

制御用マイコンはRaspberryPi picoを使いPythonを使って制御プログラムを作成しました。

県大会で準優勝し関東大会に出場し4位入賞を果たしました。



2) 課題研究

生産システムコースでは実習等で学んだ技術を活かし課題研究に取り組んでいます。課題研究は自分たちでテーマを決めて、計画を立て1年間を通して作品製作等に取り組めます。今年度はプログラム技術を活かし以下のような研究に取り組んでいます。

- ① お掃除ロボットの製作
- ② ステッピングモータによる演奏
- ③ デジタル時計の製作
- ④ 溶接を使ったものづくり
- (自転車スタンド・燻製機・ロケットストーブ)



5. 授業アンケート結果

教育向けのマイコンボード micro: bit の実践結果

